



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 09 195 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 195 09 195.7  
㉑ Anmeldetag: 14. 3. 95  
㉒ Offenlegungstag: 19. 9. 96

㉓ Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**H01 F 7/122**  
H 01 F 7/13  
H 01 H 51/22  
H 01 H 50/20  
H 01 F 7/16  
// H01H 51/27

DE 195 09 195 A 1

㉔ Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

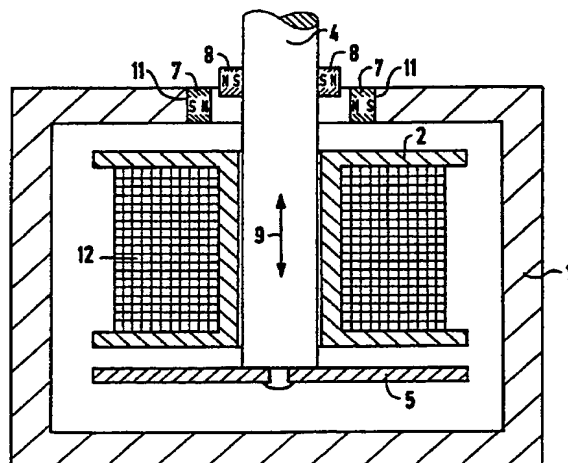
㉕ Erfinder:  
Held, Kurt, 92224 Amberg, DE

㉖ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	30 28 772 C2
DE-AS	10 78 477
DE	40 34 485 A1
DE	39 43 487 A1
US	46 04 599
US	29 15 681

㉗ Gleichstrom-Magnetsystem mit Dauermagnetunterstützung

㉘ Es sollen Schütze mit einem Gleichstrom-Magnetsystem in etwa gleichen Bauvolumen gebaut werden wie Wechselstromschütze. Hierzu wird das Gleichstrom-Magnetsystem durch Dauermagnete (7, 8) unterstützt, die im Gegensatz zum Stand der Technik die Haltekraft in der stromlosen Ausgangsstellung des Ankers (4) durch Abstoßung bereitstellen. Außerdem bilden die Dauermagnete (7, 8) ein magnetisches Polster, das die aus Polplatte (5), Anker (4) und Spule (2, 12) gebildete Einheit bei der Verschiebung in die "EIN"-Stellung reibungslos führt.



DE 195 09 195 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Gleichstrom-Magnetsystem mit einer in einem magnetisch leitenden Rahmen angeordneten Spule, in der axial ein mit einem Kontaktträger in Wirkverbindung stehender Anker angeordnet ist, der an seinem einen Ende mit einer ersten Polplatte versehen ist und der zwischen einer durch eine Haltekraft festgelegten Ausgangsstellung bei stromloser Spule und einer angezogenen Stellung bei erregter Spule axial verschieblich ist.

Ein derartiges Gleichstrom-Magnetsystem ist bei einem Schütz eines Herstellers bekannt. Nach Kenntnis des Anmelders ist dieses Gleichstrom-Magnetsystem druckschriftlich nicht offenbart. Bei diesem sind an den Seitenwänden im Inneren des Rahmens Dauermagnete angebracht, die quer zur Verschiebungsrichtung des Ankers magnetisiert sind und zur Innenseite hin mit einem Abdeckblech aus Eisen versehen sind. Unterhalb dieser Abdeckbleche ist die mit dem Anker verbundene Polplatte angeordnet. Die an den Schmalseiten der Abdeckbleche austretenden stark gebündelten Feldlinien schließen sich über die Polplatte und den Rahmen und bewirken, daß der Anker mit der Polplatte von den Dauermagneten angezogen wird. Diese auf den Anker wirkende magnetische Haltekraft ermöglicht es, die Kraft der Rückdruckfeder, die herkömmlicherweise die gesamte Haltekraft übernimmt, zu reduzieren. Die Abstimmung aufeinander muß ausreichende Schockfestigkeit gewährleisten, so daß das Schütz aufgrund von Stößen, die den Beanspruchungen bei etwa zweifacher Erdbeschleunigung entsprechen, nicht auslöst, d. h. unbeabsichtigt schaltet. Üblicherweise wird bei Schützen ohne Dauermagnete die Schockfestigkeit ausschließlich durch die Federkraft der Rückholfeder bestimmt. Bei dem bekannten Schütz leistet die Magnetkraft der Dauermagnete einen wesentlichen Beitrag zur Schockfestigkeit.

Wird die Spule des Gleichstrom-Magnetsystems erregt, so löst sich, bedingt durch die sehr viel höhere Magnetkraft der stromdurchflossenen Spule, die Polplatte mit dem Anker von den Dauermagneten und bewegt sich unter Überwindung des Arbeitsluftspaltes bis zum Anschlag der Polplatte an einem Antiremanenzblech. In dieser Stellung, die wegen der Erregung der Spule auch als "EIN"-Stellung bezeichnet wird, werden z. B. an dem Kontaktträger angebrachte Kontakte mit Festkontakten kontaktiert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Gleichstrom-Magnetsystem der oben genannten Art bereitzustellen, das mit einer gegenüber der bekannten Anwendung von Dauermagneten verbesserten Unterstützung durch Dauermagnete ausgestattet ist. Die Aufgabe wird gelöst durch ein Gleichstrom-Magnetsystem mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1. Die darin verwendeten Dauermagnete sind auf gegenseitige Abstoßung gepolt und übernehmen nicht nur einen Anteil der Haltekraft, sondern wirken sich auch positiv bei der "EIN"-Schaltung, d. h. bei Erregung der Spule aus, da sie zumindest anfänglich auch die Magnetkraft durch die Spule unterstützen.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform ist gegeben, wenn der erste Dauermagnet an einem Durchgangsloch im Rahmen zur Durchführung des Ankers liegt, der in diesem Bereich an seinem Umfang mit einem, z. B. als Ringmagneten ausgeführten zweiten Dauermagneten versehen ist.

Ist die Spule aus einem Spulenflansch mit Spulen-

wicklung gebildet und mit dem Anker festverbunden und sind weiterhin an dem Spulenflansch auf verschiedenen Seiten zweite Dauermagnete symmetrisch angeordnet, die mit gegenüber fest liegenden ersten Dauermagneten ein magnetisches Polster bilden, durch das die den Anker mit Spule und Kontaktträger umfassende Einheit bei Verschiebung reibungslos führbar ist, so kann auf besondere Führungsmittel für den Anker verzichtet werden, und sonst herkömmlicherweise auftretende Reibungskräfte bei der Verschiebung des Ankers treten nicht auf.

Weiterhin erweist es sich als vorteilhaft, wenn der Spulenflansch nach außen vorstehende Arme aufweist, an denen der bzw. die zweiten Dauermagnete befestigt sind. Die den Anker beschleunigende Magnetkraft wird verstärkt, wenn der Anker an seinem im Rahmen liegenden Ende die erste Polplatte und an seinem außerhalb des Rahmens liegenden Ende eine zweite Polplatte aufweist, die in einer Ebene quer zur Verschiebungsachse und außerdem parallel und im Abstand zu einer Begrenzungswand des Rahmens liegt.

Um bei der Verschiebung des Ankers auftretende Schwingungen abzdämpfen ist es zweckmäßig, wenn auf den Anker im Bereich zwischen der Spule und der zweiten Polplatte ein elastisches Dämpfungsrohr aufgebracht ist.

Ist an der zweiten Polplatte ein das Magnetfeld der erregten Spule verstärkender dritter Dauermagnet angebracht, so wird hierdurch auf einfache Weise die den Anker beschleunigende Kraft erhöht.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Dauermagneten besteht, wenn die Konturen der einander zugewandten Flächen der paarweise angeordneten ersten und zweiten Dauermagneten derart ausgebildet sind, daß sich bei Verschiebung des zweiten Dauermagneten in Richtung der Verschiebungsachse eine großflächige Annäherung zum ersten Dauermagneten ergibt.

Es ist außerdem vorteilhaft, wenn die Konturen der einander zugewandten Flächen der paarweise angeordneten ersten und zweiten Dauermagneten derart ausgebildet sind, daß sie eine Führung der den Anker, die Spule und den Kontaktträger umfassenden Einheit bei Verschiebung in Richtung der Verschiebungsachse bewirken.

Eine geradlinige Führung des Ankers über den gesamten Ankerweg wird erreicht, wenn die ersten und zweiten Dauermagnete in ihrer in Richtung der Verschiebungsachse sich erstreckenden Breite auf die Verschiebelänge des Ankers abgestimmt sind, so daß in jeder Lage des Ankers die Pole der gegenüberliegend paarweise angeordneten ersten und zweiten Dauermagneten sich zumindest teilweise in Überdeckung befinden.

Eine besonders günstige Gestaltung der Dauermagnete erhält man, wenn die ersten, zweiten und dritten Dauermagnete U-förmig mit zwei durch einen Steg verbundenen Schenkeln ausgebildet sind, von deren der eine Schenkel an seiner vom Steg wegweisenden Außenfläche eine durch schräge Flächen gebildete Erhöhung und der andere Schenkel an der entsprechenden Außenfläche eine durch schräge Flächen gebildete Vertiefung aufweist.

Besonders einfache Halterungsmittel erhält man, wenn die ersten, zweiten und dritten Dauermagnete an der den Schenkeln abgewandten Rückseite des Steges Nuten zur Halterung aufweisen. Als günstig erweist es sich, wenn die schrägen Flächen an den Außenseiten der Schenkel einen Neigungswinkel im Bereich von 15° bis

45° aufweisen.

Um eine besonders großflächige Annäherung der beiden Dauermagnete zu erhalten und die Fertigung der Dauermagnete zu vereinfachen, ist es vorteilhaft, wenn die ersten und die zweiten Dauermagnete gleich gestaltet sind, so daß die Erhöhung vom einen Schenkel des ersten Dauermagneten formschlüssig in die Vertiefung vom Schenkel des zweiten Dauermagneten paßt und die Vertiefung am Schenkel des ersten Dauermagneten formschlüssig die Erhöhung am Schenkel des zweiten Dauermagneten aufnimmt.

Außerdem ist als besonders einfache Weiterbildung der Erfindung anzusehen, wenn die ersten Dauermagnete an seitlichen Innenwänden des Rahmens über nach innen vorstehende in die Nuten greifende Noppen und die zweiten Dauermagnete über die in die Nuten greifende Noppen und die zweiten Dauermagnete über die in die Nuten greifende Arme des Spulenflansches gehalten sind.

Eine kostengünstige Fertigung des Rahmens wird erreicht, wenn diese aus zwei völlig gleich ausgebildeten, gestanzten, gebogenen magnetisch leitenden Blechen aufgebaut ist, die über eine Schwalbenschwanz-Nut-Verbindung zusammengefügt sind. Die Befestigung des Kontaktträgers ist auf einfache Weise ausgeführt, wenn die zweite Polplatte mit ihren Randbereichen in Schlitzen des Kontaktträgers mittels einer Blattfeder gehalten ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 Ein erfindungsgemäßes Gleichstrom-Magnetsystem mit ringförmigen Dauermagneten im Schnitt,

Fig. 2 eine Draufsicht auf einen Rahmen des Gleichstrom-Magnetsystems nach Fig. 1,

Fig. 3 eine erfindungsgemäße Ausführungsform eines Gleichstrom-Magnetsystems mit an den inneren Seitenwänden des Rahmens befestigten Dauermagneten,

Fig. 4, 5 perspektivische Ansichten der Dauermagnete gemäß Fig. 3,

Fig. 6 einen Querschnitt der Spule gemäß Fig. 3 mit einem Anker und seitlich angeordneten Dauermagneten,

Fig. 7, 8 einen Ausschnitt der gegenüberliegenden Pole der Dauermagnete gemäß Fig. 3 in unterschiedlichen Stellungen des Ankers,

Fig. 9 ein Stanzblech zur Herstellung des Rahmens gemäß Fig. 3,

Fig. 10 einen Querschnitt durch das Gleichstrom-Magnetsystem mit an der Polplatte angekoppeltem Kontaktträger,

Fig. 11 einen Ausschnitt des Kontaktträgers in Verbindung mit einer Polplatte und dem Rahmen in der "EIN"-Stellung.

In Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßes Gleichstrom-Magnetsystem, z. B. zur Verwendung in einem Schütz dargestellt, das eine Spule 2, 12, einen dazu axial angeordneten Anker 4 mit daran angebrachter Polplatte 5, einen magnetisch leitenden Rahmen 1, z. B. einen Stahlblechrahmen mit einem Durchgangsloch 11 und zwei Ringmagneten 7, 8 aufweist. Die Spule ist aus einem Spulenflansch 2 und einer Spulenwicklung 12 aufgebaut. Die Spule 2, 12 befindet sich mit dem Anker 4 und der Polplatte 5 im Innenraum des Rahmens 1. Der Anker 4 ist durch das in der Fig. 1 oben befindliche Durchgangsloch 11 geführt und steht in Wirkverbindung zu einem hier nicht dargestellten Kontaktträger 3 (siehe Fig. 10, 11). An der Wand des Durchgangsloches 11 ist ein Ringma-

gnet 7 als erster Dauermagnet, z. B. durch Klebeverbindung, befestigt, der in Wechselwirkung mit einem auf dem Anker 4 aufgebrachten Ringmagneten 8 als zweiten Dauermagneten steht.

Bei konventionellen Gleichstrom-Magnetsystemen ohne Dauermagnete ist es üblich, den Anker 4 und den mit ihm verbundenen Kontaktträger 3 durch eine Rückdrückfeder (hier nicht dargestellt) in der stromlosen Ausgangsstellung bei nicht erregter Spule zu halten. Diese Aufgabe wird bei der vorliegenden erfindungsgemäßen Ausführungsform durch die beiden Ringmagnete 7, 8 übernommen. In der in Fig. 1 dargestellten Ausgangsstellung des Ankers 4, das heißt im stromlosen Zustand der Spule 2, 12, wird der Anker 4 über den Ringmagneten 8 durch die abstoßende Kraft zwischen beiden Ringmagneten 7, 8 in der oberen Position gehalten. Der Anker 4 ist in der Verschiebungsachse 9 axial in die Position bei erregter Spule 2, 12 verschieblich. Bei Erregung der Spule ergibt sich ein Verlauf der magnetischen Feldlinien über den Anker 4, den Rahmen 1 die Polplatte 5 und den Zwischenraum zwischen Polplatte 5 und Rahmen 1. Das magnetische Feld bewirkt bei entsprechender Stromrichtung und damit Polung eine Anziehung der Polplatte 5 zum Boden des Rahmens 1 hin. Dabei muß die strombedingte Magnetkraft größer sein als die Abstoßungskraft zwischen den beiden Ringmagneten 7 und 8. Der zunächst mit leichtem Versatz oberhalb des Ringmagneten 7 angeordnete Ringmagnet 8 in der Ausgangsstellung nähert sich dabei dem Ringmagneten 7, wobei eine Stellung erreicht wird, in der die resultierende Magnetkraft der Dauermagneten 7, 8 keine Komponente in Richtung der Verschiebungsachse 9 des Ankers 4 aufweist. Nach Überwinden dieser Position wird der Ringmagnet 8 und damit auch der Anker 4 mit dem Kontaktträger 3 in der Fig. 1 nach unten in Richtung der angezogenen Stellung bei erregter Spule 2, 12 abgestoßen. Je weiter sich dabei der Ringmagnet 8 vom Ringmagneten 7 entfernt, desto größer wird die Abstoßungskraft. Dies hat zur Folge, daß es durch entsprechende Auslegung des Arbeitsluftspaltes, d. h. der Verschiebung des Ankers 4 aufgrund der Magnetkraft bis zum Anschlag, gelingt, die Kraftwirkung durch die Dauermagnete 7, 8 in der Position bei erregter Spule klein zu halten und damit günstiger Weise eine hohe Abfallspannung zu erreichen. Dieses Verhalten wird dadurch erreicht, daß sich die Dauermagnete 7, 8 indirekt an der Zugkraft in Richtung der Position bei erregtem Zustand beteiligen.

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf die Oberseite des Rahmens 1 mit dem Durchgangsloch 11, an dem der Ringkern 7 positioniert ist. Axial dazu liegt der Anker 4 mit einem zum Ringmagneten 7 gegenpolig, d. h. auf Abstoßung gepolten Ringmagneten 8 an seinem Umfang.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung gemäß Fig. 3 sind die die Haltekraft bereitstellenden Dauermagnete 7, 8 im Innenraum des Rahmens 1 vorgesehen. Durch die Haltekraft wird der Anker 4 mit Kontaktträger 3 in der stromlosen Ausgangsstellung gehalten. Die Dauermagnete 7 sind an den Innenwänden des Rahmens 1 befestigt. Ihnen gegenüber sind die zweiten Dauermagnete 8 mit leichtem Versatz gegenüber den Dauermagneten 7 an Armen 13 des Spulenflansches 2 befestigt. Das ansonsten soweit mit dem in Fig. 1 gezeigten System übereinstimmende Gleichstrom-Magnetsystem wirkt in gleicher Weise wie zuvor beschrieben. Darüberhinaus besteht jedoch die Möglichkeit auch das außen liegende Ende des Ankers 4 gemäß Fig. 3 mit einer weiteren Polplatte 6 zu versehen, wodurch

die Magnetkraft beim Einschalten des Magnetsystems durch Strombeaufschlagung der Spule 2, 12 verstärkt wird, da die magnetischen Feldlinien nun auch über die Polplatte 6 zum Rahmen 1 hin geschlossen sind. Die Polplatte 6 liegt parallel zu einer Begrenzungswand 23, die den Rahmen 1 zur Oberseite (Fig. 3) abschließt. In der Fig. 3 ist die Lage der Polplatten 5, 6 bei erregter Spule gestrichelt angedeutet. Die strombedingte Magnetkraft kann durch einen dritten Magneten 14 an der Polplatte 6 vergrößert werden. Ein auch als "EIN"-Anschlag dienendes Antiremanenzblech 22, z. B. aus Kunststoff, ist auf der Begrenzungswand 23 des Rahmens 1 vorgesehen. Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 ist die Spule 2, 12 fest mit dem Anker 4 verbunden. Zwischen dem Spulenflansch 2 und der Polplatte 6 steckt auf dem Anker 4 ein elastisches Dämpfungsrohr 19, das beispielsweise aus Silikongummi besteht.

In Fig. 4, 5 ist eine erfindungsgemäße Ausgestaltung der Dauermagneten 7, 8 gezeigt. Diese sind U-förmig mit zwei durch einen Steg 15 miteinander verbundenen Schenkeln 16, 17 ausgebildet. Die vom Steg 15 abgewandten Außenflächen der Schenkel 16, 17 besitzen durch schräge Flächen 18 gebildete Vertiefungen bzw. Erhöhungen. Die Neigungswinkel dieser Flächen 18 liegen vorzugsweise in einem Bereich zwischen 15° und 45°. Die schrägen Erhöhungen bzw. Vertiefungen gewährleisten, daß die bewegliche Einheit aus dem Anker 4, der Spule 2, 12 und den Polplatten 5, 6 nur in der Richtung der Verschiebungsachse 9 geführt wird. Die Erhöhungen und Vertiefungen sind formmäßig aneinander angepaßt, so daß die Erhöhung des einen Schenkels 16 formschlüssig in die Vertiefung des anderen Schenkels 17 eines weiteren gleich ausgebildeten Dauermagneten paßt und umgekehrt. Die Dauermagneten 7, 8 sind nicht nur gleich gestaltet sondern auch in gleicher Richtung gepolt und möglichst gleich stark magnetisiert. Durch das Zusammentreffen stets gleicher Pole bei relativ kleinem Luftspalt von etwa 0,2 bis 0,4 mm läuft die aus dem Anker 4, dem Kontaktträger 2 und der Spule 2, 12 zusammengesetzte Einheit reibungslos in einem magnetischen Polster von der Ausgangsstellung in die Position bei Erregung der Spule. Auf der den Schenkeln 16, 17 abgewandten Rückseite des Steges 15 sind Nuten 24 zur Halterung der Dauermagnete 7, 8 vorgesehen. Wie in Fig. 3 dargestellt, greifen Noppen 25 an den seitlichen Innenwänden des Rahmens 1 zur Befestigung der Dauermagnete 7 in deren Nuten 24. Die Dauermagnete 8 werden durch Arme 13 am Spulenflansch 2 gehalten, die in den Nuten 24 stecken. Die beschriebene Ausgestaltung für die Dauermagnete 7, 8 gemäß Fig. 4, 5 kann auch für den dritten Dauermagneten 14, wie im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 gezeigt, verwendet werden.

Fig. 6 zeigt eine Ansicht der Spule 2, 12 mit den seitlich angebrachten Dauermagneten 8 in einem Querschnitt. Damit die Spulenwicklung 12 fest sitzt, muß für eine leichte Abweichung von der Rundform am Innendurchmesser gesorgt werden.

Zur Führung des Ankers 4 mit der Magnetspule 2, 12 in einem magnetischen Polster ist auf dem gesamten Verschiebeweg des Ankers 4 entsprechend dem Arbeitsluftspalt eine Überdeckung der Magnete 7, 8 sicherzustellen. Dies bedeutet, daß die Breite der Pole der Dauermagnete 7, 8 auf den Ankerweg bzw. den Arbeitsluftspalt abgestimmt werden muß. Die sich hieraus ergebenden Erfordernisse werden anhand der Fig. 7, 8 verdeutlicht. Fig. 7 zeigt einen Ausschnitt der Dauermagnete 7, 8 in der Stellung der Ausgangsposition des An-

kers 4 im stromlosen Zustand. Hierin ist der Pol des Dauermagneten 8 gegenüber dem Pol des Dauermagneten 7 nach oben hin leicht versetzt. Im angezogenen Zustand, d. h. bei Erregung der Spule 2, 12 besteht gemäß Fig. 8 ebenfalls eine Überdeckung der einander gegenüberliegenden Pole der Dauermagneten 7, 8, die die erforderliche seitliche Halterung des Ankers 4 mit den daran gekoppelten Komponenten gewährleistet.

Der Rahmen 1 ist vorteilhafter Weise aus zwei gleichen, gebogenen Stanzblechen zusammengesetzt. Die Verbindung beider Stanzbleche erfolgt über einen Schwalbenschwanz 29 und einen formmäßig daran angepaßten Nutausschnitt 30, so daß gleiche Teile als Hälften des Rahmens 1 verwendet werden können. Der die innere Seitenwand bildende Mittelteil dieses Stanzbleches ist mit den Noppen 25 versehen, die zur Halterung der Dauermagnete 7 bestimmt sind (s. Fig. 3).

Der Kontaktträger 3 weist gemäß Fig. 10 eine Ausnehmung 26 auf, in die seitlich Schlitz 20 eingebracht sind. Die Polplatte 6 mit dem Dauermagneten 14 ist in die Ausnehmung 26 eingetaucht und steckt mit ihren Randbereichen, durch eine Blattfeder 21 gehalten, in den Schlitz 20. Der Rahmen 1 ist zumindest teilweise von einer Magnetkammer 28 umschlossen und mit dieser am Boden verschraubt, wobei sich die beiden Hälften des Rahmens über die Schwalbenschwanz-Nut-Führung (29, 30) miteinander verkeilen. Eine seitliche Ansicht mit teilweiseem Schnitt des Kontaktträgers 3 und seiner Verbindung mit der Polplatte 6 ist in Fig. 11 dargestellt. Die Halterung erfolgt teilweise über Noppen 25 in der Polplatte 6, zwischen denen das umgreifende Teil des Kontaktträgers 3 eingreift, und über eine weitere Ausnehmung 27 im Kontaktträger 3, in der die Blattfeder 21 liegt. Die Blattfeder 21 drückt die Polplatte 6 an den unteren umgreifenden Teil des Kontaktträgers 3 und stellt auf diese Weise die feste Verbindung zwischen beiden her. Der umgreifende Teil des Kontaktträgers 3 taucht wie in Fig. 11 dargestellt, in der Position bei erregter Spule 2, 12 in ein Loch an der Oberseite des Rahmens 1 ein.

#### Patentansprüche

1. Gleichstrom-Magnetsystem mit einer in einem magnetisch leitenden Rahmen (1) angeordneten Spule (2, 12), in der axial ein mit einem Kontaktträger (3) in Wirkverbindung stehender Anker (4) angeordnet ist, der an seinem einen Ende mit einer ersten Polplatte (5) versehen ist und der zwischen einer durch eine Haltekraft festgelegten Ausgangsstellung bei stromloser Spule (2, 12) und einer angezogenen Stellung bei erregter Spule (2, 12) axial verschieblich ist, mit folgenden Merkmalen:

- a) Es ist ein gegenüber dem Rahmen (1) festliegender erster Dauermagnet (7) mit einem im wesentlichen quer zur Verschiebungsachse des Ankers gerichteten Magnetfeld vorgesehen,
- b) ein mit dem Anker (4) in Verbindung stehender zweiter Dauermagnet (8) ist derart gegenüber dem ersten Dauermagneten (7) gepolt und angeordnet, daß die Haltekraft durch magnetische Abstoßung beider Dauermagnete (7, 8) aufgebracht wird, daß bei Verschiebung des Ankers (4) von der Ausgangsstellung in die angezogene Stellung der zweite Dauermagnet (8) eine Position zum ersten Dauermagneten (7) erreicht, in der die Magnetkraft zwischen beiden Dauermagneten (7, 8) vollkommen quer zur Verschiebungsrichtung des Ankers

- (4) gerichtet ist, und daß nach Überschreiten dieser Position die Magnetkraft eine den Anker (4) in Richtung der angezogenen Stellung weisende Komponente hat.
2. Gleichstrommagnetsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Dauermagnet (7) an einem Durchgangsloch (11) im Rahmen zur Durchführung des Ankers liegt, der in diesem Bereich an seinem Umfang mit einem, zum Beispiel als Ringmagneten (7) ausgeführten zweiten Dauermagneten versehen ist.
3. Gleichstrom-Magnetsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Spule aus einem Spulenflansch (2) mit Spulenwicklung (12) gebildet ist und mit dem Anker (4) fest verbunden ist.
4. Gleichstrom-Magnetsystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Spulenflansch (2) zwei auf verschiedenen Seiten zweite Dauermagnete (8) symmetrisch angeordnet sind, die mit gegenüber festangeordneten ersten Dauermagneten (7) ein magnetisches Polster bilden, durch das den Anker (4) mit Spule (2, 12) und Kontakträger (3) umfassende Einheit bei Verschiebung reibungslos führbar ist.
5. Gleichstrom-Magnetsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Spulenflansch (2) nach außen vorstehende Arme (13) aufweist, an denen der bzw. die zweiten Dauermagnete (8) befestigt sind.
6. Gleichstrom-Magnetsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Anker (4) an seinem im Rahmen (1) liegenden Ende die erste Polplatte (5) und an seinem außerhalb des Rahmens (1) liegende Ende eine zweite Polplatte (6) aufweist, die in einer Ebene quer zur Verschiebungsachse (9) und außerdem parallel und im Abstand zu einer Begrenzungswand (23) des Rahmens (1) liegt.
7. Gleichstrom-Magnetsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Anker (4) im Bereich zwischen der Spule (2, 12) und der zweiten Polplatte (6) ein elastisches Dämpfungsrohr (19) aufgebracht ist.
8. Gleichstrom-Magnetsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an der zweiten Polplatte (6) ein das Magnetfeld der erregten Spule (2, 12) verstärkender dritter Dauermagnet (14) angebracht ist.
9. Gleichstrom-Magnetsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Konturen der einander zugewandten Flächen (18) der paarweise angeordneten ersten (7) und zweiten Dauermagnete (8) derart ausgebildet sind, daß sich bei Verschiebung des zweiten Dauermagneten (8) in Richtung der Verschiebungsachse (9) eine großflächige Annäherung zum ersten Dauermagneten (7) ergibt.
10. Gleichstrom-Magnetsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Konturen der einander zugewandten Flächen (18) der paarweise angeordneten ersten (7) und zweiten Magnete (8) derart ausgebildet sind, daß sie eine Führung der den Anker (4), die Spule (2, 12) und den Kontakträger (3) umfassenden Einheit bei Verschiebung in Richtung der Verschiebungsachse (9) bewirken.
11. Gleichstrom-Magnetsystem nach einem der

- vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten (7) und zweiten Dauermagnete (8) in ihrer in Richtung der Verschiebungsachse (9) sich erstreckenden Breite auf die Verschiebelänge des Ankers (4), das heißt den Ankerweg abgestimmt sind, so daß in jeder Lage des Ankers (4) die Pole der gegenüberliegenden paarweise angeordneten ersten (7) und zweiten (8) Dauermagnete sich zumindest teilweise in Überdeckung befinden.
12. Gleichstrom-Magnetsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten (7), zweiten (8) und dritten Dauermagnete (14) U-förmig mit zwei durch einen Steg (15) verbundenen Schenkeln (16, 17) ausgebildet sind, von denen der eine Schenkel (16) an seiner vom Steg (15) wegweisenden Außenfläche eine durch schräge Flächen (18) gebildete Erhöhung und der andere Schenkel (17) an der entsprechenden Außenfläche eine durch schräge Flächen (18) gebildete Vertiefung aufweist.
13. Gleichstrom-Magnetsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten (7), zweiten (8) und dritten Dauermagnete (14) an der den Schenkeln (16, 17) abgewandten Rückseite des Steges (15) Nuten (24) zur Halterung aufweisen.
14. Gleichstrom-Magnetsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die schrägen Flächen (18) an den Außenseiten der Schenkel (16, 17) einen Neigungswinkel im Bereich von 15° bis 45° aufweisen.
15. Gleichstrom-Magnetsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten (7) und die zweiten Dauermagnete (8) gleich gestaltet sind, so daß die Erhöhung vom einen Schenkel (17) des ersten Dauermagneten (7) formschlüssig in die Vertiefung vom Schenkel (16) des zweiten Dauermagneten (8) paßt und die Vertiefung am Schenkel (16) des ersten Dauermagneten (7) formschlüssig die Erhöhung am Schenkel (17) des zweiten Dauermagneten (8) aufnimmt.
16. Gleichstrom-Magnetsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Dauermagnete (7) an seitlichen Innenwänden des Rahmens über nach innen vorstehende, in die Nuten (24) greifende Noppen (25) gehalten sind.
17. Gleichstrom-Magnetsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten Dauermagnete (8) über die in die Nuten (24) greifenden Arme (13) des Spulenflansches (2) gehalten sind.
18. Gleichstrom-Magnetsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (1) aus zwei völlig gleich ausgebildeten, gestanzten, gebogenen magnetisch leitenden Blechen aufgebaut ist, die über eine Schwalbenschwanz-Nut-Verbindung (29, 30) zusammengefügt sind.
19. Gleichstrom-Magnetsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Polplatte (6) mit ihren Randbereichen in Schlitzten (20) des Kontakträgers (3) mittels einer Blattfeder (21) gehalten ist.

- Leerseite -

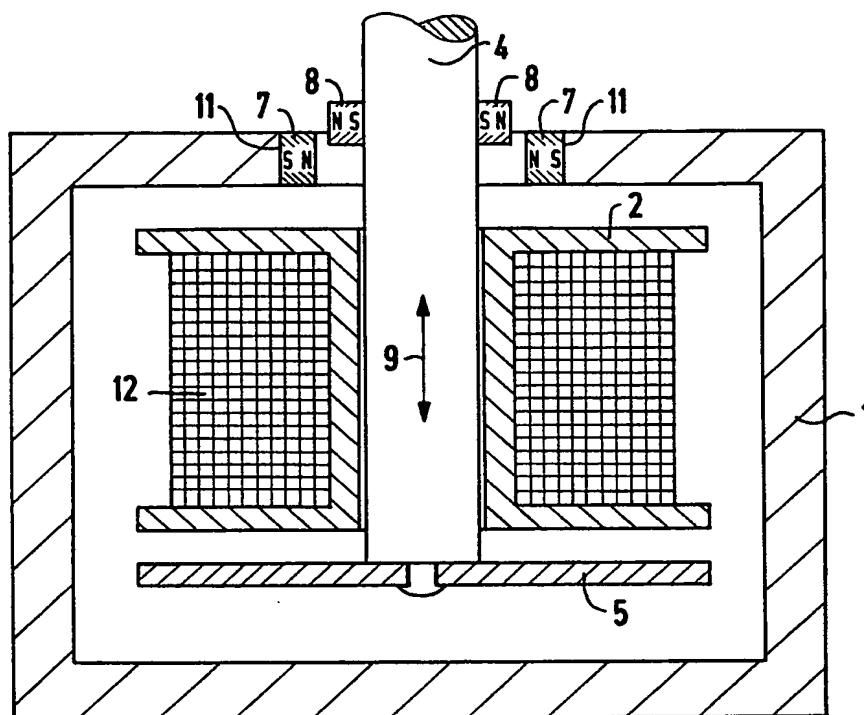


FIG 1

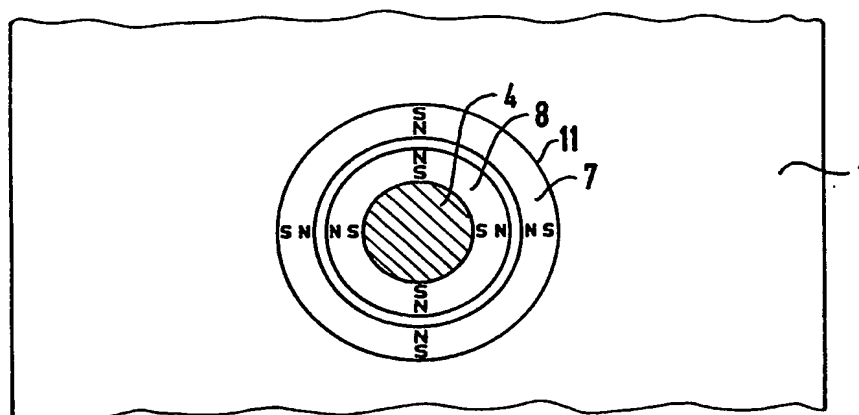
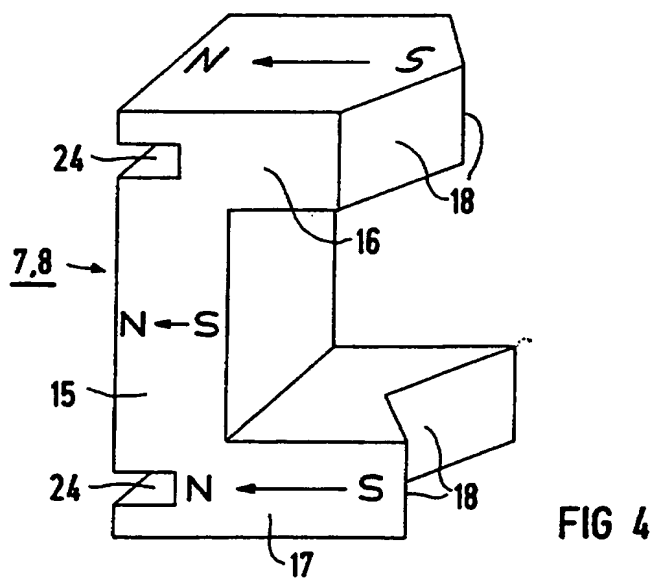
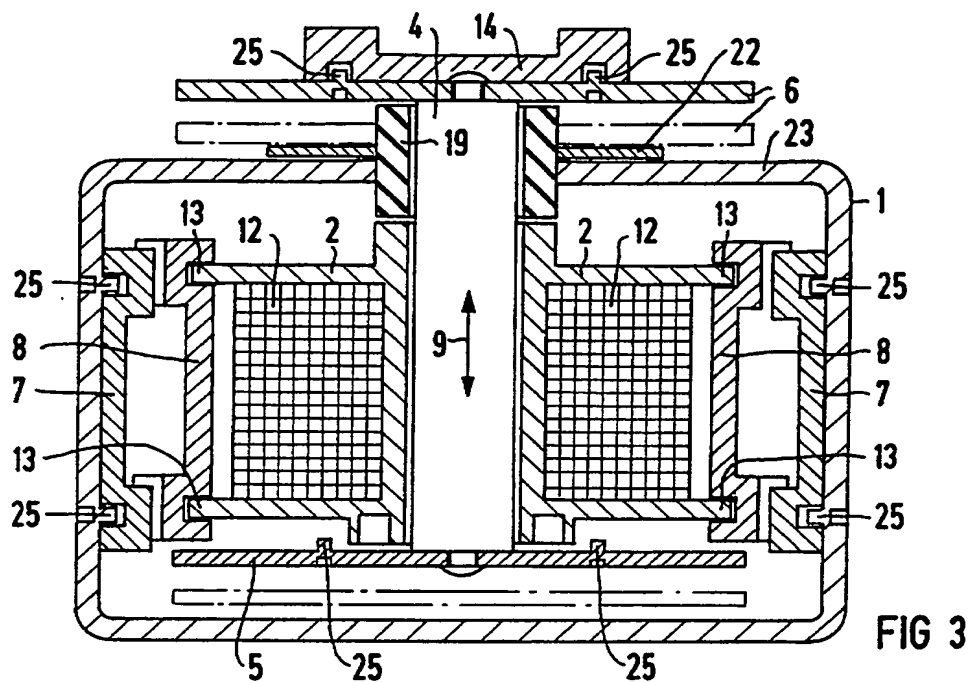
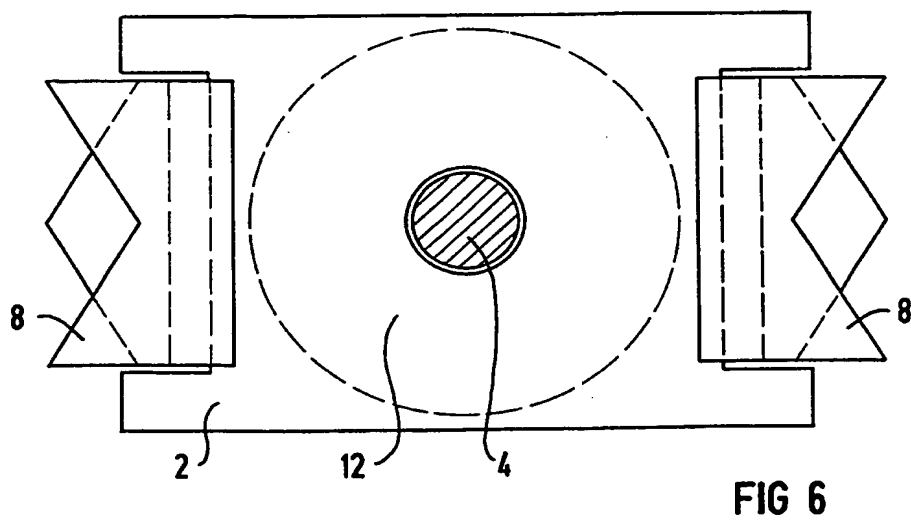
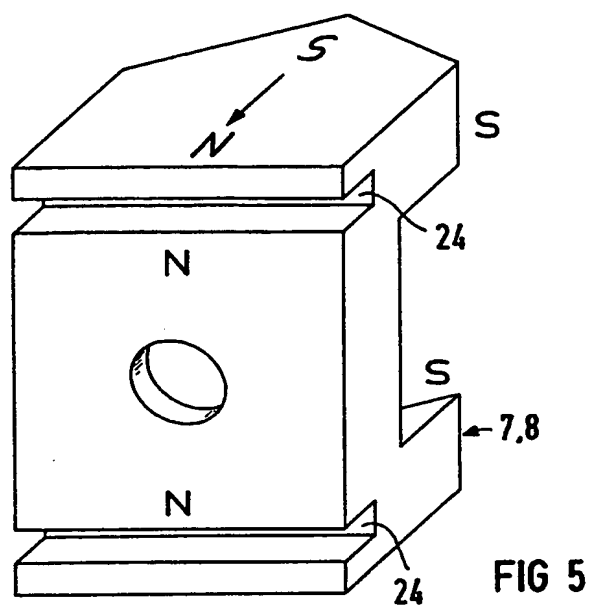


FIG 2







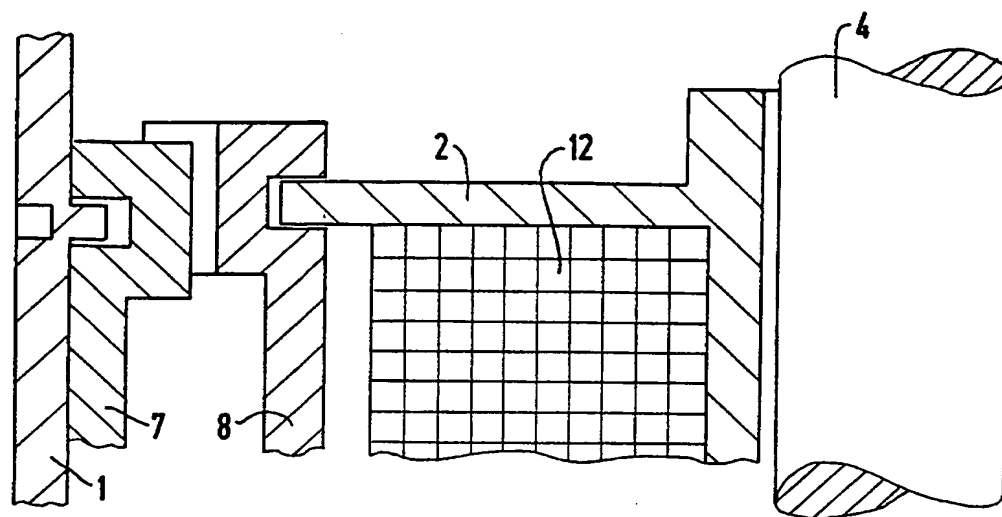


FIG 7

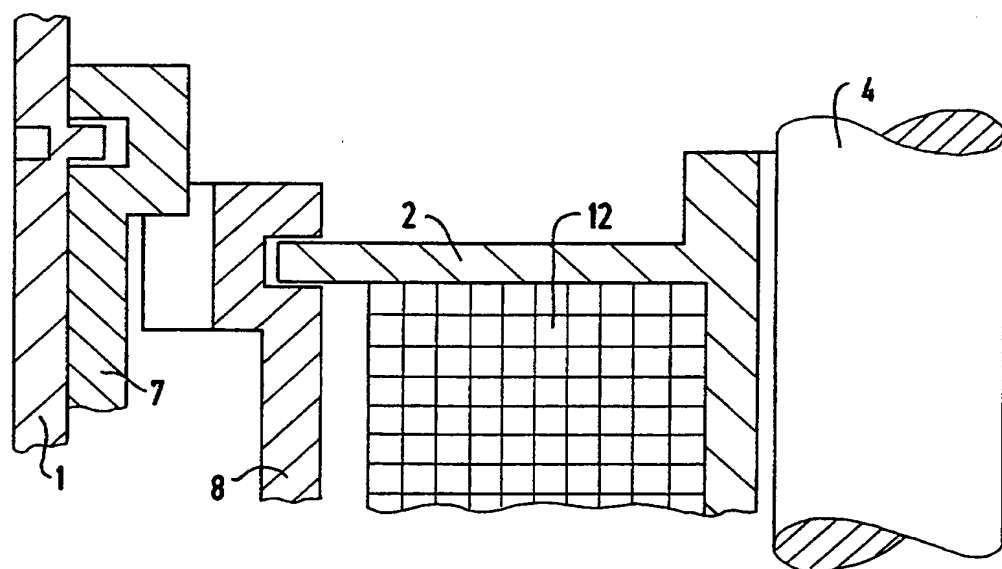
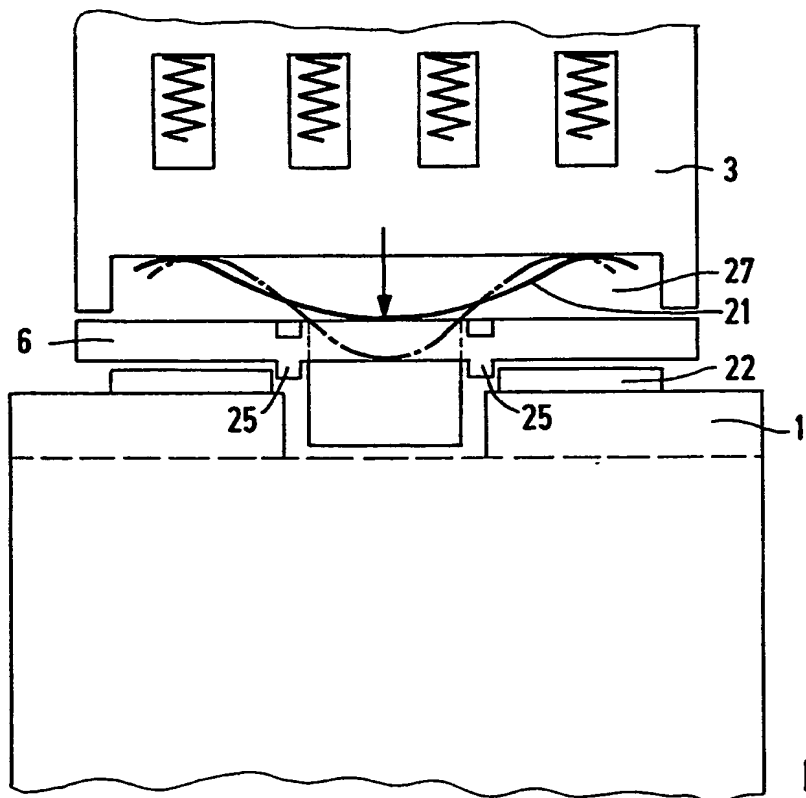
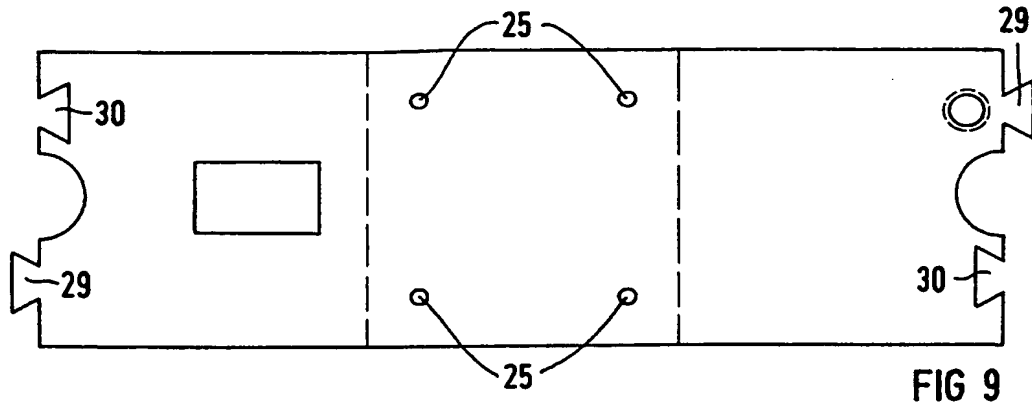


FIG 8



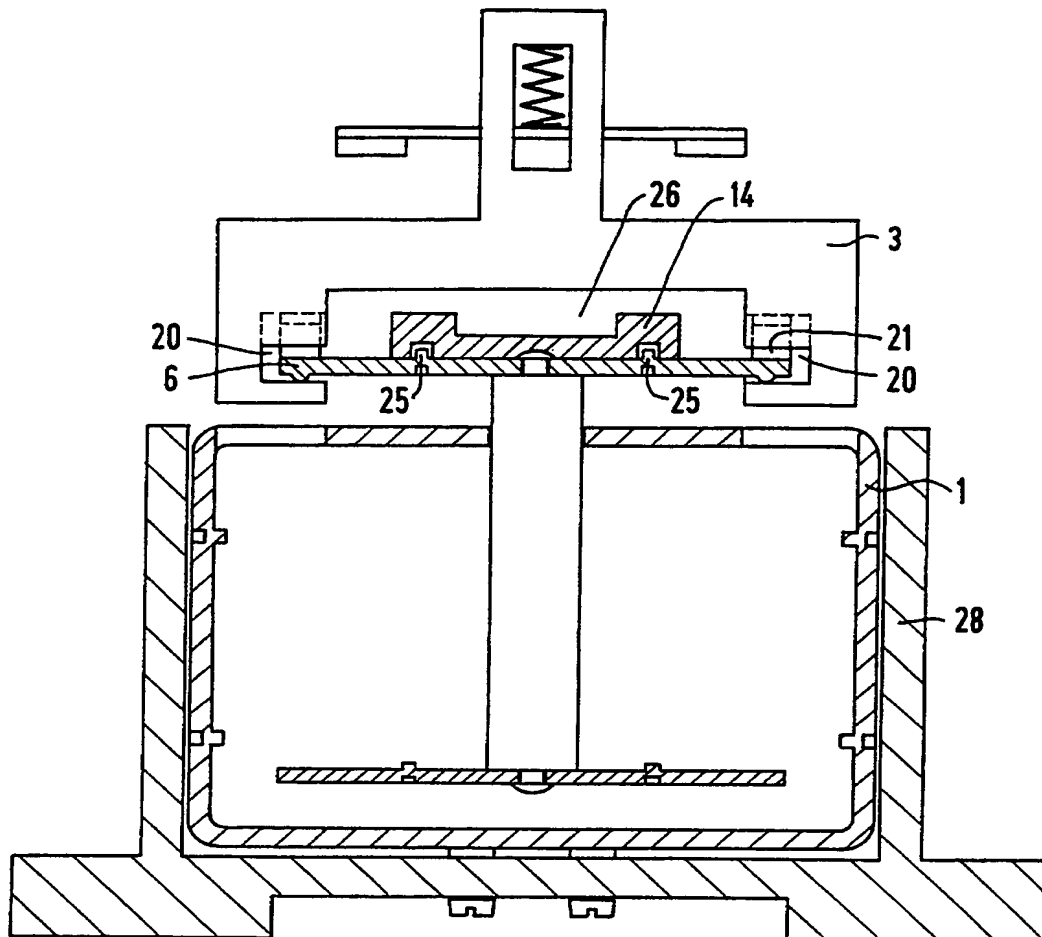


FIG 10

## DC-magnet system with permanent magnet support

**Publication number:** DE19509195

**Publication date:** 1996-09-19

**Inventor:** HELD KURT (DE)

**Applicant:** SIEMENS AG (DE)

**Classification:**

- **International:** **H01F7/122; H01H51/22; H01F7/08; H01H51/22; (IPC1-7): H01H51/27; H01F7/122; H01F7/13; H01F7/16; H01H50/20; H01H51/22**

- **European:** H01F7/122; H01H51/22B

**Application number:** DE19951009195 19950314

**Priority number(s):** DE19951009195 19950314

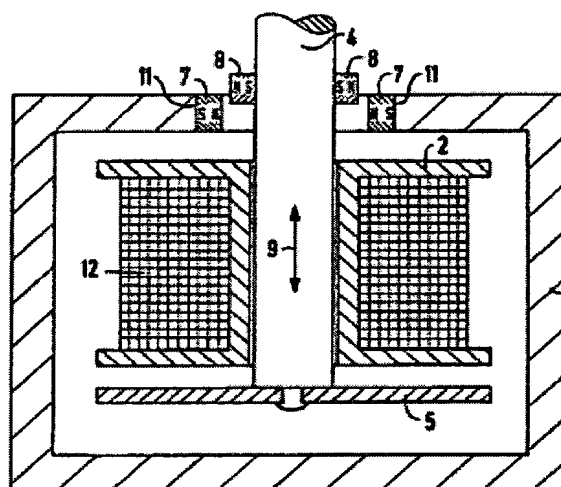
**Also published as:**

FR2731834 (A)

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE19509195

A first permanent magnet (7), fixed w.r.t. the frame (1) has a magnetic field transverse to the axis of movement of the armature (4). A second permanent magnet connected to the armature is poled and arranged w.r.t. the first such that the holding force is formed by magnetic repulsion of both permanent magnets. When the armature is moved from the end setting to the drawn-in setting the second permanent magnet reaches a position w.r.t. the first in which the magnetic force between both magnets is completely transverse to the direction of movement of the armature. After exceeding this position the magnetic force has a component in the direction of the drawn-in setting.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide